



**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Hiroyuki MIURA et al.

Group Art Unit: 2852

Application No.: 10/803,892

Filed: March 19, 2004

Docket No.: 119147

For: ELECTRO-CONDUCTIVE ROLL AND IMAGE-FORMING APPARATUS USING THE  
SAME

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-075780 filed March 19, 2003

Japanese Patent Application No. 2003-385996 filed November 14, 2003

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

☒ are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,

James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini  
Registration No. 30,411

JAO:TJP/cqc

Date: August 4, 2004

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

**DEPOSIT ACCOUNT USE  
AUTHORIZATION**  
Please grant any extension  
necessary for entry;  
Charge any fee due to our  
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2003年11月14日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-385996  
Application Number:

ST. 10/C]: [JP 2003-385996]

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

願人 富士ゼロックス株式会社  
Applicant(s):

BEST AVAILABLE COPY

2004年 3月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫

【書類名】 特許願  
【整理番号】 FE03-03418  
【提出日】 平成15年11月14日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G03G 15/02  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 三浦 宏之  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 高山 拓  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 六反 実  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内  
    【氏名】 香田 隆成  
【発明者】  
    【住所又は居所】 三重県鈴鹿市伊船町 1 9 0 0  
    【氏名】 服部 高彦  
【発明者】  
    【住所又は居所】 三重県鈴鹿市伊船町 1 9 0 0  
    【氏名】 渡辺 龍児  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005496  
    【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100079049  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中島 淳  
    【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100084995  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 加藤 和詳  
    【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100085279  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 西元 勝一  
    【電話番号】 03-3357-5171  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100099025  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 福田 浩志  
    【電話番号】 03-3357-5171  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003- 75780  
    【出願日】 平成15年 3月19日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

電圧が印加された状態で被帯電体に接触し、被帯電体を帯電させる導電性ロールであって、ロール表面が下記 (a) 及び (b) を満足することを特徴とする導電性ロール。

(a) 導電性ロール表面の十点平均粗さ ( $R_z$ ) が  $5\ \mu\text{m}$  以下

(b) 導電性ロール表面のダイナミック超微小硬度が  $0.04$  以上  $0.5$  以下

**【請求項 2】**

前記導電性ロールが、導電性支持体上に少なくとも弾性層と表面層の 2 層以上の導電層を有し、該弾性層と表面層が下記 (c) を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の導電性ロール。

(c) 弾性層表面の  $R_z \times 0.5 \leq$  表面層膜厚  $\leq$  弾性層表面の  $R_z \times 2$

**【請求項 3】**

前記表面層が樹脂溶液の塗布によって形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の導電性ロール。

**【請求項 4】**

前記導電性ロールが、帯電ロールであることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性ロール。

**【請求項 5】**

前記導電性ロールが、転写ロールであることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性ロール。

**【請求項 6】**

前記導電性ロールが、クリーニングロールであることを特徴とする請求項 1 に記載の導電性ロール。

**【請求項 7】**

前記導電性ロールが、導電性支持体上に少なくとも弾性層と表面層の 2 層以上の導電層を有し、該弾性層と表面層が下記 (d) 及び (e) を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の導電性ロール。

(d) 弾性層表面の  $R_z$  が  $5\ \mu\text{m}$  以下

(e) 表面層膜厚が  $3\ \mu\text{m}$  以上  $15\ \mu\text{m}$  以下

**【請求項 8】**

前記表面層が樹脂溶液の塗布によって形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の導電性ロール。

【書類名】明細書

【発明の名称】導電性ロール

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真複写機、プリンタ等の画像形成装置において、電子写真や静電記録プロセスに用いられる帯電ロール、転写ロール、クリーニングロール等の導電性ロールに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子写真方式の画像形成装置では、被帯電体としての感光体表面を均一に帯電させる部材として、帯電ロールが多用されている。帯電ロールは、電圧が印加された状態で感光体に接触し、感光体との間の微少な間隙にて放電し感光体表面を帯電させる。上記帯電ロールは、感光体を均一に帯電させるために、抵抗、形状が厳密に制御されている。

【0003】

帯電ロールを用いた電子写真用画像形成装置においては、感光体表面に付着した転写残トナー、キャリア、紙粉等の異物が、帯電ロールと感光体とのニップ部分に進入することにより、該異物が帯電ロール表面に付着し帯電ロールを汚染する。帯電ロール表面に異物が付着すると、異物付着部分は抵抗が高くなり、感光体の帯電不良を生じたり、異物付着部分で異常放電を引き起こしたりして、現像、転写後の画像において、白点や色点といった画像欠陥を引き起こす。上記異物の付着による汚染が長期的に継続された帯電ロールは、ロール全体としても抵抗にムラができるため、感光体の帯電ムラを生じやすく、形成された画像に、さらに濃度ムラや、画像全面に及ぶ白点や色点といった画質欠陥を引き起こす。

【0004】

特に近年、電子写真用画像形成装置においては、高画質化、長寿命化が一層要求されており、従来では検出できなかった帯電ムラが画質欠陥の原因となる。また、画像形成装置のコスト低減のために、直流の電圧印加のみで帯電する方式とした場合には、従来の直流に交流を重畳して電圧印加し、帯電の均一化を図っている装置と比較して、より一層異物の付着による画像欠陥が顕著となる。さらに、近年感光体の長寿命化のために、感光体のクリーニング部材としてブレードに変えてブラシやロールが採用されている。しかし、ブレードと比較するとブラシやロールは、トナーを含む異物を多量に帯電ロールに突入させてしまう。

【0005】

上記異物の付着による画質欠陥防止のために、従来、帯電ロールへの異物の付着を低減する方法や、付着した異物を除去する部材を装着する方法が試みられてきた。帯電ロールへの異物の付着を低減する方法としては、例えば、いわゆる樹脂に代表されるような、分子構造が緻密で離型性に優れた高分子材料により表面層を形成し、一般に粘着性の高い弾性ロール（帯電ロール）表面へ異物の付着を低減させる試みがなされてきた（特許文献1、2等）

【0006】

また、前記付着した異物を除去する部材を装着する方法としては、帯電ロールにロールやパッド（特許文献3等）、あるいはウェブ（特許文献4等）等の部材を当接したり、帯電ロール近傍にクリーニング素子を設けて（特許文献5等）、帯電ロール表面に付着した異物を強制的に除去する試みがなされてきた。

【0007】

しかし、前記緻密な高分子材料を表面層に用いる方法では、一般にそのような高分子材料は硬いものであるため、わずかな異物の付着により帯電不良を起こしてしまったり、感光体の消耗を早めてしまったりする場合があった。

また、前記付着した異物を除去する部材を装着する方法でも、帯電部材表面の残留トナーが十分にとりきれず、次第に異物が蓄積することが判明した。

弾性層と表面層それぞれの表面平均粗さや膜厚に着目し、帯電ロール表面へのトナーの付着を低減させる試みもなされてきた（特許文献6等）。

さらに、前記異物の付着は、帯電ロールだけでなく感光体周りに配置され、感光体に接触する部材（転写ロール、クリーニングロール等）にとっても耐久性を低下させるなど大きな問題であり、異物付着を根本的に回避・低減できるロール、または異物が付着しても性能が低下しないロールはいまだ開発されていない。

【特許文献1】特開昭58-194061号公報

【特許文献2】特開平1-204081号公報

【特許文献3】特開平2-301777号公報

【特許文献4】特開平2-301779号公報

【特許文献5】特開昭58-194061号公報

【特許文献6】特開平7-49605号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記背景技術の問題点を解決することを目的とする。

すなわち、本発明は、表面への異物の付着による汚染に起因する画像欠陥の発生を防止するとともに、異物が付着した際の画像欠陥を最小限とし、さらに感光体表面への異物のフィルミングを防止できる帯電ロール、転写ロール、及びクリーニングロール等の導電性ロールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

<1> 電圧が印加された状態で被帯電体に接触し、被帯電体を帯電させる導電性ロールであって、ロール表面が下記（a）及び（b）を満足することを特徴とする導電性ロール。

（a）導電性ロール表面の十点平均粗さ（ $R_z$ ）が $5\mu\text{m}$ 以下

（b）導電性ロール表面のダイナミック超微小硬度が0.04以上0.5以下

<2> 前記導電性ロールが、導電性支持体上に少なくとも弾性層と表面層の2層以上の導電層を有し、該弾性層と表面層が下記（c）を満足することを特徴とする<1>に記載の導電性ロール。

（c）弾性層表面の $R_z \times 0.5 \leq$ 表面層膜厚 $\leq$ 弾性層表面の $R_z \times 2$

<3> 前記表面層が樹脂溶液の塗布によって形成されていることを特徴とする<2>に記載の導電性ロール。

<4> 前記導電性ロールが、帯電ロールであることを特徴とする<1>に記載の導電性ロール。

<5> 前記導電性ロールが、転写ロールであることを特徴とする<1>に記載の導電性ロール。

<6> 前記導電性ロールが、クリーニングロールであることを特徴とする<1>に記載の導電性ロール。

<7> 前記導電性ロールが、導電性支持体上に少なくとも弾性層と表面層の2層以上の導電層を有し、該弾性層と表面層が下記（d）及び（e）を満足することを特徴とする<1>に記載の導電性ロール。

（d）弾性層表面の $R_z$ が $5\mu\text{m}$ 以下

（e）表面層膜厚が $3\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下

<8> 前記表面層が樹脂溶液の塗布によって形成されていることを特徴とする<7>に記載の導電性ロール。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、例えば異物が帯電ロールと感光体とのニップ部に進入することにより発生する帯電ロールの汚染、局所的なニップ不良、感光体へのフィルミングに起因する画

像欠陥を防止した帯電ロールなど、表面への異物付着を効率的に回避できる導電性ロールを提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の導電性ロールは、電圧が印加された状態で被帯電体に接触し、被帯電体を帯電させる導電性ロールであって、ロール表面が下記（a）及び（b）を満足することを特徴とする導電性ロールである。

（a）導電性ロール表面の十点平均粗さ（ $R_z$ ）が $5\mu\text{m}$ 以下

（b）導電性ロール表面のダイナミック超微小硬度が $0.04$ 以上 $0.5$ 以下

【0012】

本発明の導電性ロールとしては、上記構成の導電性を有するロールであれば特に制限されるものではないが、金属の支持体上に導電性の弾性層及び表面層が形成された導電性ロールが好ましく、導電性ロールとしては、例えば、帯電ロール、転写ロール、クリーニングロール等を挙げることができる。

また、前記被帯電体としては、感光体に限定されるものではなく、記録用紙、トナーなど、本発明の導電性ロールに接触して帯電（極性の変更を含む）するものをすべて含むものである。

【0013】

まず、本発明の導電性ロールの例として、帯電ロールについて説明する。

前記のように、接触式帯電ロールを長期間使用すると、帯電ロールは感光体と接触しているために、感光体表面の転写残トナー、キャリア、紙粉等の異物が帯電ロールに付着し、帯電ロールを汚染する。汚染した帯電ロールは、感光体の帯電ムラを引き起こし、濃度ムラや画像全面に及ぶ白点や色点といった画質欠陥の原因となる。さらに、帯電ロールと感光体とのニップ部において、該ニップ部に進入した異物は、帯電ロールにより感光体に押し付けられるために、感光体表面のキズの発生や、感光体への異物の埋没によるフィルミング発生の原因となる。帯電ロールと感光体とのニップ部分に進入する異物の中には、粒径が数 $\mu\text{m}$ の転写残トナー、キャリア、及び紙粉等が集まって、数十～数百 $\mu\text{m}$ の範囲の大きさの凝集物となった粗大な異物もある。

【0014】

図1に上記粗大な異物が付着した帯電ロールが感光体に接触したときの模式断面図を示す。図1に示すように、上記粗大な異物13が帯電ロール11の表面に付着すると、帯電ロール11の感光体12との接触不良部分は、付着部分だけでなくその周囲の部分14でも生ずる。このため、感光体の帯電不良領域は異物13の周辺に大きく広がり、粗大白点や粗大色点といった画像欠陥を引き起こす。

粗大な異物13の数量は、微細な異物に比べ少ないものの、高画質化が要求される近年においては、粗大な異物13に起因する帯電ロール11と感光体12との接触不良による帯電不良は大きな問題となる。

【0015】

本発明者らは、上記問題について鋭意検討したところ、前記帯電ロール11の表面が下記（a）及び（b）を満足することにより、

（a）導電性ロール表面の十点平均粗さ（ $R_z$ ）が $5\mu\text{m}$ 以下

（b）導電性ロール表面のダイナミック超微小硬度が $0.04$ 以上 $0.5$ 以下

好ましくはさらに帯電ロール11が導電性支持体上に、樹脂溶液の塗布により形成した表面層と弾性層の少なくとも2層以上の導電層を有し、下記（c）を満足することにより、異物の付着による画像欠陥、感光体12表面への異物のフィルミングが防止できることを見出した。

（c）弾性層表面の $R_z \times 0.5 \leq \text{表面層膜厚} \leq \text{弾性層表面の } R_z \times 2$

【0016】

本発明の帯電ロールによる異物の付着、粗大異物による画像欠陥、及び感光体表面への



異物のフィルミングを防止できる原理は以下のように考えられる。

帯電ロールと異物は、初期的には静電的に付着していると考えられる。そこで静電的付着の低減が、異物による画像欠陥および感光体フィルミング防止となる。静電的付着量は、帯電ロールと異物との接触面積が増大するに従い多くなっていく。

#### 【0017】

帯電ロールへの異物の静電的付着の低減には、帯電ロールの表面粗さを小さくし、表面付近の硬度を適切にすることがもっとも効果的であることを見出した。

#### 【0018】

なお、帯電ロールの表面粗さを小さくし、表面付近の硬度を適切にするためには、表面層膜厚と弾性層表面の $R_z$ の関係を、弾性層表面の $R_z \times 0.5 \leq \text{表面層膜厚} \leq \text{弾性層表面の } R_z \times 2$ とすることが好ましく、弾性層表面の $R_z \times 0.6 \leq \text{表面層膜厚} \leq \text{弾性層表面の } R_z \times 1.4$ とすることがより好ましく、さらに弾性層表面の $R_z \times 0.8 \leq \text{表面層膜厚} \leq \text{弾性層表面の } R_z \times 1.2$ とすることが最も好ましい。

#### 【0019】

また、前記帯電ロール11の表面が上記(a)及び(b)を満足するとともに、帯電ロール11が表面層と弾性層の少なくとも二層以上の導電層を有し、かつ、下記(d)及び(e)を満足することによっても、異物の付着による画像欠陥、感光体12表面への異物のフィルミングの防止に好ましい効果をもたらすことを見出した。

(d) 弾性層表面の $R_z$ が $5 \mu\text{m}$ 以下

(e) 表面層の膜厚が $3 \mu\text{m}$ 以上 $15 \mu\text{m}$ 以下

#### 【0020】

なお、弾性層表面の $R_z$ が $5 \mu\text{m}$ 以下かつ表面層の膜厚が $3 \mu\text{m}$ 以上 $15 \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましく、弾性層表面の $R_z$ が $4 \mu\text{m}$ 以下かつ表面層の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 以下とすることがより好ましく、さらに弾性層表面の $R_z$ が $3 \mu\text{m}$ 以下かつ表面層の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 以下とすることが最も好ましい。弾性層表面の $R_z$ および表面層の膜厚が上記範囲にあることにより、帯電ロールの表面粗さを小さくし、表面付近の硬度を適切にすることができる。

#### 【0021】

本発明の帯電ロール11の表面の十点平均粗さ $R_z$ は、 $5 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $3 \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $2 \mu\text{m}$ 以下が最も好ましい。上記 $R_z$ が $5 \mu\text{m}$ を超えると、異物とロール表面との接触面積が大きくなるために異物とロール表面との付着力が強くなるとともに、異物がロール表面の凹み部分へ埋まり込みやすくなり、異物の付着を低減することができない。

$R_z$ の測定は、表面粗さ計surfcom1400A(東京精密社製)を用い、JIS B0601-1994に従って、ロールの軸方向について、測定長 $4.0 \text{ mm}$ 、カットオフ値 $0.8$ 、測定速度 $0.30 \text{ mm/sec}$ の条件で測定した。

#### 【0022】

前記ダイナミック超微小硬度(以下、単に「DH」と称する場合がある)は、圧子を試料に一定の押込み速度( $\text{mN/s}$ )で進入させたときの試験荷重 $P$ ( $\text{mN}$ )と押込み深さ $D$ ( $\mu\text{m}$ )より、式(1)より算出された硬度である。

$$DH = \alpha \times P / D^2 \quad \dots \quad (1)$$

上記式(1)において、 $\alpha$ は圧子形状による定数を表す。

なお、上記ダイナミック超微小硬度の測定は、ダイナミック超微小硬度計DUH-W201S((株)島津製作所社製)により行った。ダイナミック超微小硬度は、軟質材料測定により、三角錐圧子(頂角: $115^\circ$ 、 $\alpha:3.8584$ )を、帯電ロールに押込み速度 $0.14 \text{ mN/s}$ 、試験荷重 $1.0 \text{ mN}$ で進入させた時の押込み深さ $D$ を測定することにより求めた。

#### 【0023】

図2に図1と同様に、粗大な異物が付着した本発明の帯電ロールが感光体に接触したときの模式断面図を示す。また、図3にこのときの帯電ロールと粗大な異物との接触部分の

拡大断面図を示す。

図2に示すように、本発明の帯電ロール21と感光体22とのニップ部分においては、マクロ的には、帯電ロール21が粗大な異物23を包み込むように感光体22と接触しており、前記図1における接触不良領域14がかなり減少し、感光体22の帯電不良領域を最小限とすることができる。また、図3に示すように、この場合の帯電ロール31と粗大な異物32との接触は、ミクロ的には接触面積が低減されている。このため、表面に粗大な異物32が付着したとしても、帯電ロール31の表面に密着することがないため、粗大な異物32が継続して帯電ロール31の表面に維持されにくい構造となっている。

前記原理を満足する本発明の帯電ロールの提供は、ダイナミック超微小硬度の制御により可能となった。

#### 【0024】

前記ダイナミック超微小硬度は、圧子を押込んで行く過程での硬度であり、試料の塑性変形分と弾性変形分を含んでいる。また、ダイナミック超微小硬度は、面積、深さともに微小領域の硬度を測定でき、測定値は複数の層構成からなる材料特性を反映している。そのために、ダイナミック超微小硬度の制御により、異物の付着、粗大異物による画像欠陥、及び感光体表面への異物のフィルミングを防止できる帯電ロールが提供可能となった。

#### 【0025】

上記帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度は、小さいと感光体22と接触したときに、図2に示すように帯電ロール21の表面がマクロ的に異物に柔軟に追従するため、帯電ロール21の表面層が破壊され異物が埋没することによる付着、局所的なニップ不良を生じにくい。このため、本発明においては、帯電ロール21への異物の埋没による付着を防止したり、粗大な異物23が帯電ロール21と感光体22とのニップ部に侵入した際の局所的な帯電不良による粗大白点や色点等の画像欠陥を最小限とするために、帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度は0.5以下である必要がある。

帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度が0.5より大きいと、異物により帯電ロールの表面層が破壊され、該異物の付着が増大したり、粗大な異物の付着による局所的なニップ不良を生じ粗大白点や色点といった画像欠陥が発生しやすくなったり、感光体表面への異物のフィルミングが多発したりする。

#### 【0026】

一方、上記帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度は、大きいと図3に示すようにミクロ的に異物との接触部分が小さくなるため、帯電ロール21の表面への異物の付着を低減できる。帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度を大きくすることにより、異物に対して変形した帯電ロール21の表面の、微小領域での形状の回復を早くすることができ、前記異物を即座に放出することが可能となる。

#### 【0027】

本発明において、帯電ロール21の表面への異物の付着を防止するには、帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度を0.04以上にする必要がある。該帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度が0.04に満たないと、ミクロ的に異物との接触面積が大きくなったり、異物による変形の回復が十分でなかったりして、異物を効率的に放出することができない。

#### 【0028】

なお、前記帯電ロール21（導電性ロール）表面のダイナミック超微小硬度は、作製されたロールそのものとして、前記ダイナミック超微小硬度計により測定した。上記帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度は、0.04以上0.5以下であることが好ましく、0.04以上0.2以下であることがより好ましく、0.05以上0.15以下であることが最も好ましい。

#### 【0029】

本発明の帯電ロールの層構成は、導電性支持体上に、樹脂溶液の塗布により形成した表面層と弾性層の少なくとも2層以上の導電層を有することが望ましく、この場合、弾性層

が複数の層で構成されていたり、導電性支持体と導電性弾性層を接着させるために、プライマー層を導電性支持体と導電性弾性層の間に設けてもかまわない。

表面層を塗布により形成することは、樹脂チューブにより形成された表面層と比較して、数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ の均一な膜厚で、十点平均粗さ(Rz)の小さな表面層を形成しやすいという点で好適である。

#### 【0030】

前記導電性支持体は、帯電ロールの電極及び支持部材として機能するもので、例えば、アルミニウム、銅合金、ステンレス鋼等の金属または合金；クロム、ニッケル等で鍍金処理を施した鉄；導電性の樹脂；などの導電性の材質で構成される。

#### 【0031】

前記導電性弾性層は、例えばゴム材中に導電剤を分散させることによって形成される。ゴム材としては、イソプレングム、クロロプレングム、エピクロルヒドリングム、ブチルゴム、ウレタンゴム、シリコングム、フッ素ゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ニトリルゴム、エチレンプロピレングム、エピクロルヒドリン-エチレンオキシド共重合ゴム、エピクロルヒドリン-エチレンオキシド-アリルグリシジルエーテル共重合ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン3元共重合ゴム(EPM)、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム、天然ゴム等、及びこれらのブレンドゴムが挙げられる。中でも、シリコングム、エチレンプロピレングム、エピクロルヒドリン-エチレンオキシド共重合ゴム、エピクロルヒドリン-エチレンオキシド-アリルグリシジルエーテル共重合ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴムおよびこれらのブレンドゴムが好ましく用いられる。これらのゴム材は発泡したものであっても無発泡のものであってもよい。

#### 【0032】

導電剤としては、電子導電剤やイオン導電剤が用いられる。電子導電剤の例としては、ケッチェンブラック、アセチレンブラック等のカーボンブラック；熱分解カーボン、グラファイト；アルミニウム、銅、ニッケル、ステンレス鋼等の各種導電性金属または合金；酸化スズ、酸化インジウム、酸化チタン、酸化スズ-酸化アンチモン固溶体、酸化スズ-酸化インジウム固溶体等の各種導電性金属酸化物；絶縁物質の表面を導電化処理したもの；などの微粉末を挙げることができる。また、イオン導電剤の例としては、テトラエチルアンモニウム、ラウリルトリメチルアンモニウム等の過塩素酸塩、塩素酸塩等；リチウム、マグネシウム等のアルカリ金属、アルカリ土類金属の過塩素酸塩、塩素酸塩等；を挙げることができる。

#### 【0033】

これらの導電剤は、単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。また、その添加量は特に制限はないが、上記電子導電剤の場合は、ゴム材100質量部に対して、1~30質量部の範囲であることが好ましく、15~25質量部の範囲であることがより好ましい。一方、上記イオン導電剤の場合は、ゴム材100質量部に対して、0.1~5.0質量部の範囲であることが好ましく、0.5~3.0質量部の範囲であることがより好ましい。

#### 【0034】

前記表面層を構成する高分子材料としては、既述の如く、帯電ロール21表面のダイナミック超微小硬度が0.04以上0.5以下であれば特に制限されないが、ポリアミド、ポリウレタン、ポリフッ化ビニリデン、4フッ化エチレン共重合体、ポリエステル、ポリイミド、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルブチラール、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、メラミン樹脂、フッ素ゴム、エポキシ樹脂、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、セルロース、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合体等を挙げることができる。

#### 【0035】

これらの中では、トナーとの離型性等の観点から、ポリアミド、ポリフッ化ビニリデン、4フッ化エチレン共重合体、ポリエステル、ポリイミドが好ましく用いられる。上記高分子材料は単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。また、当該高分子材

料の数平均分子量は、1,000～100,000の範囲であることが好ましく、10,000～50,000の範囲であることがより好ましい。

#### 【0036】

表面層は、上記高分子材料に前記導電性弾性層に用いた導電剤や各種微粒子を混合して組成物として形成される。上記微粒子としては、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、チタン酸バリウム等の金属酸化物及び複合金属酸化物、テトラフルオロエチレン、フッ化ビニリデン等の高分子微粉体を単独または混合して用いられるが、特にこれらに限定されるものではない。

#### 【0037】

既述の帯電ロール表面のダイナミック超微小硬度には、上記表面層の特性も影響する。したがって、帯電ロール表面のダイナミック超微小硬度を0.04以上0.5以下とするためには、前記表面層組成物として配合される導電材及び微粒子の配合量は、表面層組成物全体中の5～120質量%の範囲であることが好ましく、8～50質量%の範囲であることがより好ましい。

#### 【0038】

以上、本発明の導電性ロールとしての帯電ロールについて説明したが、本発明の導電性ロールは、電子写真用画像形成装置における転写ロールとしても好ましく用いられる。

上記転写ロールは、感光体表面に形成されたトナー画像を、紙等に転写する転写部材として用いられるものであるが、転写ロールも前記帯電ロール同様、残留トナーが付着した感光体や紙などに接触するため、異物が付着しやすい。したがって、転写ロールとして本発明の導電性ロールを用いることによって、表面への異物付着による転写不良や被帯電体へのトナーフィルミングを防止することができる。

#### 【0039】

また、本発明の導電性ロールは、電子写真用画像形成装置におけるクリーニングロールとしても好ましく用いられる。

上記クリーニングロールは、転写後の感光体表面に付着した残留トナーや中間転写体表面に付着した残留トナーをクリーニングするクリーニング部材として用いられるものであるが、クリーニングロールにトナーが付着しやすいと、クリーニングされたトナーがロール表面に溜まり続け、結局クリーニング不良や被帯電体へのトナーフィルミングの原因となる。したがって、クリーニングロールとして本発明の導電性ロールを用いれば、上記問題に対処することができる。

#### 【0040】

さらに本発明の導電性ロールは、前記帯電ロール、転写ロール、クリーニングロールに限定されることなく、電圧が印加された状態で使用され、ロール表面への異物の付着を回避することが必要とされる用途に、好ましく採用され得るものである。

また、近年主流となりつつある球状・小径トナーを用いた電子写真装置や、電圧印加方式が直流である直流帯電方式や、クリーニング部材として、ブレードでなくブラシやロールを用いた電子写真装置においては、本発明の導電性ロールを帯電ロールとして用いたときの効果は大きい。

#### 【実施例】

#### 【0041】

以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

#### <実施例1>

(導電性ロールの作製)

ー弾性層の形成ー

下記混合物をオープンロールで混練りし、SUS416からなる直径8mmの導電性支持体表面に、厚さ3mmとなるように円筒状に被覆し、内径14.0mmの円筒型の金型に入れ、170℃で30分間加硫させ、金型から取り出した後、研磨し円筒状の導電性弾性層Aを得た。

- ・ゴム材 ・・・ 100 質量部  
(エピクロルヒドリン-エチレンオキシド-アリルグリシジルエーテル共重合ゴム) Ge  
chron 3106 : 日本ゼオン社製)
- ・導電剤 (カーボンブラック アサヒサーマル : 旭カーボン社製) ・・・ 25 質量部
- ・導電剤 (ケッチェンブラック EC : ライオン社製) ・・・ 8 質量部
- ・イオン導電剤 (過塩素酸リチウム) ・・・ 1 質量部
- ・加硫剤 (硫黄) 200 メッシュ : 鶴見化学工業社製 ・・・ 1 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー DM : 大内新興化学工業社製) ・・・ 2.0 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー TT : 大内新興化学工業社製) ・・・ 0.5 質量部

## 【0042】

## ー表面層の形成ー

下記混合物をビーズミルにて分散し得られた分散液 A を、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層 A の表面に浸漬塗布した後、140℃で15分間加熱乾燥し、厚さ4  $\mu$ m の表面層を形成し、導電性ロール1を得た。

- ・高分子材料 ・・・ 100 質量部  
(共重合ナイロン) アラミン CM8000 : 東レ社製
- ・導電剤 ・・・ 30 質量部  
(アンチモンドープ酸化スズ) SN-100P : 石原産業社製
- ・溶剤 (メタノール) ・・・ 500 質量部
- ・溶剤 (ブタノール) ・・・ 240 質量部

## 【0043】

## (導電性ロールの評価)

## ーダイナミック超微小硬度の測定ー

導電性ロール1について、前記の方法によりダイナミック超微小硬度を測定した。

## ー十点平均粗さ (Rz) の測定ー

導電性ロール1について、前記の方法により十点平均粗さ (Rz) を測定した。

## ー膜厚の測定ー

導電性ロール1について、導電性ロール断面の顕微鏡像より測定した。

## 【0044】

## ー実機評価ー

導電性ロール1を帯電ロールとしてカラー複写機 DocuCentre Color 400CP : 富士ゼロックス社製に装着し、A4用紙50,000枚印字テスト(10℃、15%RH環境下で25,000枚印刷後、28℃、85%RH環境下で25,000枚印字)を行った。なお、途中で大きな問題が発生した場合には、その時点で印字を中止した。

画質評価は、50,000枚走行後の画像について、ハーフトーン画像中での色点、白点、濃度ムラの有無により以下の基準で判定した。

- ◎ : 色点、白点、濃度ムラ等のディフェクト無し。
- : 10個以内の黒点、白点発生。
- △ : 10個以内の黒点、白点と軽微な濃度ムラ発生。
- × : 全面に黒点、白点と軽微な濃度ムラ発生。
- ×× : 全面に黒点、白点、濃度ムラ発生。

ロール汚れ評価は、50,000枚走行後のロールについて、以下の基準で目視評価した。

- ◎ : ほとんど異物付着なし、軽微の異物付着。
- : 局所的な異物付着。
- △ : 全面軽微な異物付着 (薄く白くなる)。
- × : 全面異物付着。
- ×× : 全面異物の固着 (真っ白になる)。

結果を表 1 にまとめて示した。

【0045】

<実施例 2>

(導電性ロールの作製)

ー弾性層の形成ー

実施例 1 と同様にして導電性弾性層 A を成型した。

ー表面層の形成ー

実施例 1 と同様にして作製した分散液 A を、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層 A の表面に浸漬塗布後、140℃で15分間加熱乾燥し、厚さ7μmの表面層を形成し、導電性ロール 2 を得た。

(導電性ロールの評価)

ー実機評価ー

導電性ロール 2 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 1 にまとめて示した。

【0046】

<実施例 3>

(導電性ロールの作製)

ー弾性層の形成ー

実施例 1 と同様にして導電性弾性層 A を成型した。

ー表面層の形成ー

下記混合物をビーズミルにて分散し、得られた分散液 B を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 A の表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ4μmの表面層を形成し、導電性ロール 3 を得た。

・ 高分子材料 . . . . . 100 質量部

(飽和共重合ポリエステル樹脂溶液) バイロン 30SS : 東洋紡績社製

・ 硬化剤 . . . . . 26.3 質量部

(アミノ樹脂溶液) スーパーベッカミン G-821-60 : 大日本インキ化学工業社製)

・ 導電剤 . . . . . 14 質量部

(カーボンブラック) MONARCH 1000 : キャボット社製

(導電性ロールの評価)

ー実機評価ー

導電性ロール 3 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 1 にまとめて示した。

【0047】

<実施例 4>

(導電性ロールの作製)

ー弾性層の形成ー

実施例 1 と同様にして導電性弾性層 A を成型した。

ー表面層の形成ー

実施例 3 と同様にして作製した分散液 B を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 A の表面に浸漬塗布後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ7μmの表面層を形成し、導電性ロール 4 を得た。

(導電性ロールの評価)

ー実機評価ー

導電性ロール 4 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 1 にまとめて示した。

【0048】

<実施例 5>

(導電性ロールの作製)

ー弾性層の形成ー

実施例 1 と同様にして導電性弾性層 A を成型した。

－表面層の形成－

実施例 3 と同様にして作製した分散液 B を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 A の表面に浸漬塗布後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ9μmの表面層を形成し、導電性ロール 5 を得た。

(導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール 5 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 1 にまとめて示した。

#### 【0049】

<実施例 6>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

下記混合物をオープンロールで混練りし、SUS416 からなる直径8mmの導電性支持体表面に、厚さ3mmとなるように円筒状に被覆し、内径14.0mmの円筒型の金型に入れ、170℃で30分間加硫させ、金型から取り出した後、研磨し円筒状の導電性弾性層 B を得た。

- ・ゴム材 . . . . . 100 質量部  
(エピクロルヒドリン－エチレンオキシド－アリルグリシジルエーテル共重合ゴム) Gechron 3106 : 日本ゼオン社製)
- ・導電剤 . . . . . 25 質量部  
(カーボンブラック) アサヒサーマル : 旭カーボン社製
- ・導電剤 (ケッチェンブラック EC : ライオン社製) . . . . . 8 質量部
- ・イオン導電剤 (過塩素酸リチウム) . . . . . 1 質量部
- ・加硫剤 (硫黄) 200 メッシュ : 鶴見化学工業社製 . . . . . 1 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー DM : 大内新興化学工業社製) . . . . . 2.0 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー TT : 大内新興化学工業社製) . . . . . 0.5 質量部

#### 【0050】

－表面層の形成－

実施例 1 と同様にして作製した分散液 A を、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層 B の表面に浸漬塗布後、140℃で15分間加熱乾燥し、厚さ2μmの表面層を形成し、導電性ロール 6 を得た。

(導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール 6 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 1 にまとめて示した。

#### 【0051】

<実施例 7>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

下記混合物をオープンロールで混練りし、SUS416 からなる直径8mmの導電性支持体表面に厚さ1mmとなるように円筒状に被覆した。

- ・ゴム材 (EPDM) EP65 : JSR 社製 . . . . . 100 質量部
- ・導電材 . . . . . 40 質量部  
(カーボンブラック アサヒサーマル : 旭カーボン社製)
- ・導電材 (ケッチェンブラック EC : ライオン社製) . . . . . 10 質量部
- ・発泡剤 (ビニホール AC #3 : 永和化成社製) . . . . . 8 質量部
- ・加硫剤 (硫黄) 200 メッシュ : 鶴見化学工業社製 . . . . . 1 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー DM : 大内新興化学工業社製) . . . . . 2.0 質量部

- ・加硫促進剤（ノクセラーTT：大内新興化学工業社製） . . . . 0.5 質量部  
【0052】

次いでその表面に、オープンロールで混練りした下記混合物を、厚さ0.5mmとなるように円筒状に被覆し、内径14.0mmの円筒型の金型に入れ、170℃で30分間加硫発泡させ、発泡体（EPDM）の弾性体層表面にゴムの無発泡層が形成された円筒状の導電性弾性層Cを得た。

- ・ゴム材 . . . . 100 質量部  
（エピクロルヒドリン-エチレンオキシド-アリルグリシジルエーテル共重合ゴム）G e c h r o n 3 1 0 6：日本ゼオン社製）
- ・導電剤 . . . . 20 質量部  
（カーボンブラック アサヒサーマル：旭カーボン社製）
- ・導電剤 . . . . 8 質量部  
（ケッチェンブラックEC：ライオン社製）
- ・イオン導電剤：過塩素酸リチウム . . . . 1 質量部
- ・加硫剤（硫黄）200メッシュ：鶴見化学工業社製 . . . . 1 質量部
- ・加硫促進剤（ノクセラーDM：大内新興化学工業社製） . . . . 2.0 質量部
- ・加硫促進剤（ノクセラーTT：大内新興化学工業社製） . . . . 1.0 質量部

#### 【0053】

##### －表面層の形成－

実施例1と同様にして作製した分散液Aを、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層Cの表面に浸漬塗布後、140℃で15分間の加熱乾燥し、厚さ7μmの表面層を形成し、導電性ロール7を得た。

（導電性ロールの評価）

##### －実機評価－

導電性ロール7について、実施例1同様にして評価を行った。結果を表1にまとめて示した。

#### 【0054】

##### <実施例8>

（導電性ロールの作製）

##### －弾性層の形成－

下記混合物をオープンロールで混練りし、SUS416からなる直径8mmの導電性支持体表面に、厚さ3mmとなるように円筒状に被覆し、内径14.0mmの円筒型の金型に入れ、170℃で30分間加硫させ、金型から取り出した後、研磨し円筒状の導電性弾性層Dを得た。

- ・ゴム材 . . . . 100 質量部  
（エピクロルヒドリン-エチレンオキシド-アリルグリシジルエーテル共重合ゴム）G e c h r o n 3 1 0 6：日本ゼオン社製）
- ・導電剤 . . . . 25 質量部  
（カーボンブラック アサヒサーマル：旭カーボン社製）
- ・導電剤 . . . . 8 質量部  
（ケッチェンブラックEC：ライオン社製）
- ・イオン導電剤：過塩素酸リチウム . . . . 1 質量部
- ・加硫剤（硫黄）200メッシュ：鶴見化学工業社製 . . . . 1 質量部
- ・加硫促進剤（ノクセラーDM：大内新興化学工業社製） . . . . 2.0 質量部
- ・加硫促進剤（ノクセラーTT：大内新興化学工業社製） . . . . 0.5 質量部

##### －表面層の形成－

実施例1と同様にして作製した分散液Aを、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層Dの表面に浸漬塗布後、140℃で15分間加熱乾燥し、厚さ3μmの表面層を形成し、導電性ロール8を得た。

（導電性ロールの評価）



－実機評価－

導電性ロール 8 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 1 にまとめて示した。

【0055】

<比較例 1>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

実施例 1 と同様にして導電性弾性層 A を成型した。

－表面層の形成－

下記混合物をビーズミルにて分散し得られた分散液 C を、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層 A の表面に浸漬塗布した後、140℃で15分間の加熱乾燥し、厚さ4μmの表面層を形成し、導電性ロール 10 を得た。

- ・高分子材料 ・・・・・・100 質量部  
(共重合ナイロン) アラミン CM8000 : 東レ社製
  - ・導電剤 ・・・・・・30 質量部  
(アンチモンドープ酸化スズ) SN-100P : 石原産業社製
  - ・フィラー ・・・・・・40 質量部  
(テトラフルオロエチレン) TLP-10F-1 : 三井デュポンフロロケミカル社製
  - ・溶剤 (メタノール) ・・・・・・500 質量部
  - ・溶剤 (ブタノール) ・・・・・・240 質量部
- (導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール 10 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 2 にまとめて示した。

【0056】

<比較例 2>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

実施例 1 と同様にして導電性弾性層 A を成型した。

－表面層の形成－

下記混合物をビーズミルにて分散し得られた分散液 D を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 A の表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ4μmの表面層を形成し、導電性ロール 11 を得た。

- ・高分子材料 ・・・・・・100 質量部  
(飽和共重合ポリエステル樹脂溶液) バイロン 30SS : 東洋紡績社製
  - ・硬化剤 ・・・・・・30 質量部  
(変性ポリイソシアネート溶液) コロネート HL : 日本ポリウレタン工業社製
  - ・導電剤 ・・・・・・15 質量部  
(カーボンブラック) MONARCH 1000 : キャボット社製
- (導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール 11 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 2 にまとめて示した。

【0057】

<比較例 3>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

実施例 1 と同様にして導電性弾性層 A を成型した。

－表面層の形成－

実施例 1 と同様にして作製した分散液 A を、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層 A の

表面に浸漬塗布後、140℃で15分間加熱乾燥し、厚さ8 $\mu$ mの表面層を形成し、導電性ロール12を得た。

(導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール12について、実施例1同様にして評価を行った。結果を表2にまとめて示した。

【0058】

<実施例9>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

実施例1と同様にして導電性弾性層Aを成型した。

－表面層の形成－

実施例1と同様にして作製した分散液Aを、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層Aの表面に浸漬塗布後、140℃で15分間加熱乾燥し、厚さ2 $\mu$ mの表面層を形成し、導電性ロール9を得た。

(導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール9について、実施例1同様にして評価を行った。結果を表1にまとめて示した。

【0059】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
導電性ロールR <sub>2</sub> ( $\mu$ m)	1.5	1.3	3.1	2.0	1.8	1.6	1.2	4.8	3.4
ダイナミック超微小硬度	0.14	0.28	0.05	0.08	0.10	0.10	0.26	0.16	0.10
弾性層R <sub>2</sub> ( $\mu$ m)	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	2.6	6.0	8.2	4.8
表面層膜厚 ( $\mu$ m)	4	7	4	7	9	2	7	3	2
	肉質	○	○	◎	◎	◎	◎	△	×
	ロール汚れ	◎	△	○	○	○	○	△	△

【0060】

【表 2】

		比較例 1	比較例 2	比較例 3
導電性ロール R <sub>z</sub> (μm)		6.2	2.6	1.2
ダイナミック超微小硬度		0.12	0.03	0.54
弾性層 R <sub>z</sub> (μm)		4.8	4.8	4.8
表面層膜厚 (μm)		4	4	8
	両質	××	××	××
	ロール汚れ	××	×	×

## &lt;実施例 10&gt;

(導電性ロールの作製)

## ー弾性層の形成ー

下記混合物をオープンロールで混練りし、SUS416 からなる直径 8 mm の導電性支持体表面に、厚さ 3 mm となるように円筒状に被覆し、内径 16.0 mm の円筒型の金型に入れ、170℃で30分間加硫させ、金型から取り出した後、研磨し直径 14.0 mm の円筒状の導電性弾性層 E を得た。

- ・ゴム材 . . . . . 100 質量部  
(エピクロルヒドリン-エチレンオキシド-アリルグリシジルエーテル共重合ゴム Gechron 3106: 日本ゼオン社製)
- ・導電剤 (カーボンブラック アサヒサーマル: 旭カーボン社製) . . . . . 15 質量部
- ・導電剤 (ケッチェンブラック EC: ライオン社製) . . . . . 5 質量部
- ・イオン導電剤 (過塩素酸リチウム) . . . . . 1 質量部
- ・加硫剤 (硫黄 200 メッシュ: 鶴見化学工業社製) . . . . . 1 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー DM: 大内新興化学工業社製) . . . . . 2.0 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー TT: 大内新興化学工業社製) . . . . . 0.5 質量部
- ・加硫促進助剤 (酸化亜鉛 酸化亜鉛 1 種: 正同化学工業社製) . . . . . 3 質量部
- ・ステアリン酸 . . . . . 1.5 質量部

## 【0061】

## ー表面層の形成ー

下記混合物をビーズミルにて分散し、得られた分散液 E を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 E の表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ 7 μm の表面層を形成し、導電性ロール 13 を得た。

- ・高分子材料 . . . . . 100 質量部  
(飽和共重合ポリエステル樹脂溶液 バイロン 30SS: 東洋紡績社製)
- ・硬化剤 . . . . . 26.3 質量部  
(アミノ樹脂溶液 スーパーベッカミン G-821-60: 大日本インキ化学工業社製)
- ・導電剤 . . . . . 14 質量部  
(カーボンブラック MONARCH 1000: キャボット社製)

## 【0062】

(導電性ロールの評価)

## ー実機評価ー

導電性ロール 13 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 3 にまとめて

示した。

【0063】

<実施例 11>

(導電性ロールの作製)

—弾性層の形成—

実施例 10 と同様にして導電性弾性層 E を成型した。

—表面層の形成—

実施例 10 と同様にして作製した分散液 E を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 E の表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ3μmの表面層を形成し、導電性ロール 14 を得た。

(導電性ロールの評価)

—実機評価—

導電性ロール 14 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 3 にまとめて示した。

【0064】

<実施例 12>

(導電性ロールの作製)

—弾性層の形成—

実施例 10 と同様にして導電性弾性層 E を成型した。

—表面層の形成—

実施例 10 と同様にして作製した分散液 E を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 E の表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ15μmの表面層を形成し、導電性ロール 15 を得た。

(導電性ロールの評価)

—実機評価—

導電性ロール 15 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 3 にまとめて示した。

【0065】

<実施例 13>

(導電性ロールの作製)

—弾性層の形成—

研磨以外、実施例 10 と同様にして導電性弾性層 F を成型した。研磨条件を変更し、弾性層表面の  $R_z = 4.8 \mu\text{m}$  にした。

—表面層の形成—

実施例 10 と同様にして作製した分散液 E を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 F の表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ3μmの表面層を形成し、導電性ロール 16 を得た。

(導電性ロールの評価)

—実機評価—

導電性ロール 16 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 3 にまとめて示した。

【0066】

<実施例 14>

(導電性ロールの作製)

—弾性層の形成—

実施例 13 と同様にして導電性弾性層 F を成型した。

—表面層の形成—

実施例 10 と同様にして作製した分散液 E を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 F の表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ15μmの表面層を形成し、導電性ロール 17 を得た。

(導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール 17 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 3 にまとめて示した。

【0067】

<実施例 15>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

実施例 10 と同様にして導電性弾性層 E を成型した。

－表面層の形成－

下記混合物をビーズミルにて分散し得られた分散液 F を、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層 E の表面に浸漬塗布した後、140℃で15分間加熱乾燥し、厚さ5 $\mu$ mの表面層を形成し、導電性ロール 18 を得た。

- ・高分子材料 ・・・100質量部  
(共重合ナイロン アラミン CM8000:東レ社製)
- ・導電剤 ・・・30質量部  
(アンチモンドープ酸化スズ SN-100P:石原産業社製)
- ・溶剤 (メタノール) ・・・500質量部
- ・溶剤 (ブタノール) ・・・240質量部

(導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール 18 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 3 にまとめて示した。

【0068】

<実施例 16>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

実施例 13 と同様にして導電性弾性層 F を成型した。

－表面層の形成－

実施例 15 と同様にして作製した分散液 F を、メタノールで希釈し、前記導電性弾性層 F の表面に浸漬塗布後、140℃で15分間加熱乾燥し、厚さ15 $\mu$ mの表面層を形成し、導電性ロール 19 を得た。

(導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール 19 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 3 にまとめて示した。

【0069】

<実施例 17>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

下記混合物をオープンロールで混練りし、SUS416 からなる直径8mmの導電性支持体表面に厚さ1mmとなるように円筒状に被覆した。

- ・ゴム材 (EPDM EP65:JSR社製) ・・・100質量部
- ・導電材 (カーボンブラック アサヒサーマル:旭カーボン社製) ・・・40質量部
- ・導電材 (ケッチェンブラック EC:ライオン社製) ・・・10質量部
- ・発泡剤 (ビニホル AC#3:永和化成社製) ・・・8質量部
- ・加硫剤 (硫黄 200メッシュ:鶴見化学工業社製) ・・・1質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー DM:大内新興化学工業社製) ・・・2.0質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー TT:大内新興化学工業社製) ・・・0.5質量部

【0070】

次いでその表面に、オープンロールで混練りした下記混合物を、厚さ 0.5 mm となるように円筒状に被覆し、内径 14.0 mm の円筒型の金型に入れ、170℃で30分間加硫発泡させ、発泡体 (EPDM) の弾性体層表面にゴムの無発泡層が形成された円筒状の導電性弾性層 G を得た。

- ・ゴム材 . . . . . 100 質量部  
(エピクロルヒドリン-エチレンオキシド-アリルグリシジルエーテル共重合ゴム G e c h r o n 3 1 0 6 : 日本ゼオン社製)
- ・導電剤 (カーボンブラック アサヒサーマル: 旭カーボン社製) . . . . . 15 質量部
- ・導電剤 (ケッチェンブラック EC : ライオン社製) . . . . . 5 質量部
- ・イオン導電剤 (過塩素酸リチウム) . . . . . 1 質量部
- ・加硫剤 (硫黄 200 メッシュ: 鶴見化学工業社製) . . . . . 1 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー DM : 大内新興化学工業社製) . . . . . 2.0 質量部
- ・加硫促進剤 (ノクセラー TT : 大内新興化学工業社製) . . . . . 0.5 質量部
- ・加硫促進助剤 (酸化亜鉛 酸化亜鉛 1 種: 正同化学工業社製) . . . . . 3 質量部
- ・ステアリン酸 . . . . . 1.5 質量部

—表面層の形成—

実施例 10 と同様にして作製した分散液 E を、MEK で希釈し、前記導電性弾性層 G の表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ 7 μm の表面層を形成し、導電性ロール 20 を得た。

(導電性ロールの評価)

—実機評価—

導電性ロール 20 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 3 にまとめて示した。

【0071】

【表 3】

		実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17
導電性ロール R <sub>z</sub> (μm)		0.8	2.4	1.0	5.0	3.2	2.1	1.2	1.1
ダイナミック 超微小硬度		0.08	0.04	0.15	0.04	0.15	0.10	0.48	0.08
弾性層 R <sub>z</sub> (μm)		2.5	2.5	2.5	4.8	4.8	2.5	4.8	3.0
表面層膜厚 (μm)		7	3	15	3	15	5	15	7
実機 評価	画質	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	◎
	ロール 汚れ	◎	◎	◎	△	○	○	△	◎

【0072】

<比較例 4>

(導電性ロールの作製)

—弾性層の形成—

実施例 13 と同様にして導電性弾性層 F を成型した。

—表面層の形成—

下記混合物をビーズミルにて分散し得られた分散液Gを、MEKで希釈し、前記導電性弾性層Fの表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ7 $\mu$ mの表面層を形成し、導電性ロール21を得た。

- ・高分子材料 ・・・100質量部  
(飽和共重合ポリエステル樹脂溶液 バイロン30SS:東洋紡績社製)
- ・硬化剤 ・・・26.3質量部  
(アミノ樹脂溶液) スーパーベッカミンG-821-60:大日本インキ化学工業社製)
- ・導電剤 ・・・14質量部  
(カーボンブラック MONARCH1000:キャボット社製)
- ・テトラフルオロエチレン ・・・質量部  
(TLP-10F-1:三井デュポンフロロケミカル社製)
- (導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール21について、実施例1同様にして評価を行った。結果を表4にまとめて示した。

【0073】

<比較例5>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

研磨以外、実施例10と同様にして導電性弾性層Hを成型した。研磨条件を変更し、弾性層表面のR<sub>z</sub>=5.2 $\mu$ mにした。

－表面層の形成－

実施例10と同様にして作製した分散液Eを、MEKで希釈し、前記導電性弾性層Hの表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ3 $\mu$ mの表面層を形成し、導電性ロール22を得た。

－実機評価－

導電性ロール22について、実施例1同様にして評価を行った。結果を表4にまとめて示した。

【0074】

<比較例6>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

実施例10と同様にして導電性弾性層Eを成型した。

－表面層の形成－

実施例10と同様にして作製した分散液Eを、MEKで希釈し、前記導電性弾性層Eの表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ20 $\mu$ mの表面層を形成し、導電性ロール23を得た。

(導電性ロールの評価)

－実機評価－

導電性ロール23について、実施例1同様にして評価を行った。結果を表4にまとめて示した。

【0075】

<比較例7>

(導電性ロールの作製)

－弾性層の形成－

比較例5と同様にして導電性弾性層Hを成型した。

－表面層の形成－

実施例10と同様にして作製した分散液Eを、MEKで希釈し、前記導電性弾性層Hの表面に浸漬塗布した後、160℃で30分間加熱乾燥し、厚さ16 $\mu$ mの表面層を形成し、導電性ロール24を得た。

## －実機評価－

導電性ロール 24 について、実施例 1 同様にして評価を行った。結果を表 4 にまとめて示した。

【0076】

【表 4】

		比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
導電性ロール R <sub>z</sub> ( $\mu\text{m}$ )		6.2	5.5	1.2	5.1
ダイナミック 超微小硬度		0.08	0.04	1.8	0.16
弾性層 R <sub>z</sub> ( $\mu\text{m}$ )		4.8	5.2	2.5	5.2
表面層膜厚 ( $\mu\text{m}$ )		7	3	20	16
実機 評価	画質	×× 10,000 枚 で中止	××	×	××
	ロール 汚れ	××	××	×	××

## 【図面の簡単な説明】

【0077】

【図 1】粗大異物が付着した帯電ロールが感光体に接触したときの模式的断面図である。

【図 2】本発明における粗大異物が付着した帯電ロールが感光体に接触したときの模式的断面図である。

【図 3】図 2 の拡大模式的断面図である。

## 【符号の説明】

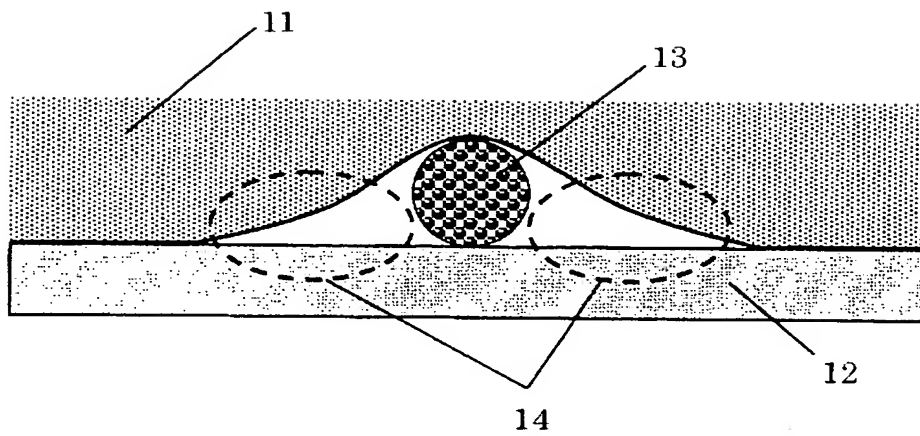
【0078】

- 11 帯電ロール
- 12 感光体
- 13 粗大異物
- 14 ニップ不良領域
- 21 帯電ロール
- 22 感光体
- 23 異物
- 31 帯電ロール
- 32 異物

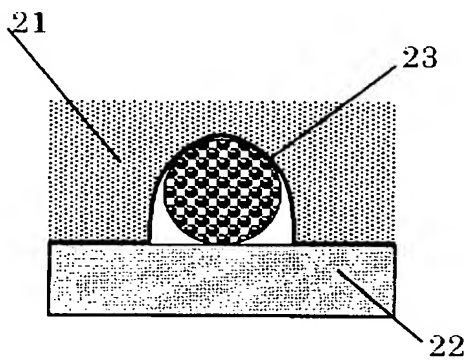


【書類名】 図面

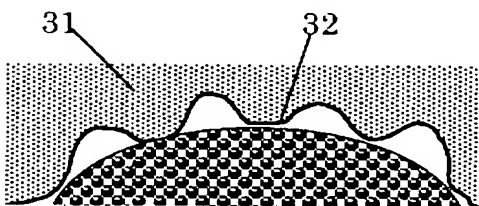
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表面への異物の付着による汚染に起因する画像欠陥の発生を防止するとともに、異物が付着した際の画像欠陥を最小限とし、さらに感光体表面への異物のフィルミングを防止できる帯電ロール、転写ロール、及びクリーニングロール等の導電性ロールを提供する。

【解決手段】 電圧が印加された状態で被帯電体に接触し、被帯電体を帯電させる導電性ロールであって、ロール表面が下記（a）及び（b）を満足することを特徴とする導電性ロール。

（a）導電性ロール表面の十点平均粗さ（R<sub>z</sub>）が5 μm以下

（b）導電性ロール表面のダイナミック超微小硬度が0.04以上0.5以下

【選択図】 なし



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-385996
受付番号	50301890872
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成 15 年 11 月 19 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005496
【住所又は居所】	東京都港区赤坂二丁目 17 番 22 号
【氏名又は名称】	富士ゼロックス株式会社

## 【代理人】

申請人	
【識別番号】	100079049
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	中島 淳

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100084995
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 和詳

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100085279
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿四丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	西元 勝一

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100099025
【住所又は居所】	東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所
【氏名又は名称】	福田 浩志



特願 2 0 0 3 - 3 8 5 9 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 4 9 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 5 月 2 9 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂二丁目 1 7 番 2 2 号
氏 名	富士ゼロックス株式会社